

중국어선 불법어업에 따른 수산부문 손실 추정[†]

이광남 · 정진호*

한국수산회 수산정책연구소

Estimating the fisheries losses due to Chinese's illegal fishing in the Korean EEZ

Kwang-Nam Lee and Jin-Ho Jung*

Korea Fisheries Association, Fisheries Policy Institute Seoul, 137-940, Korea

Abstract

This study estimated quantitatively the loss of the fisheries due to China's illegal fishing that prevailed in the EEZ of the country in recent and has been an object to present a basic data in the implementation of government policy as to strengthen the enforcement capacity, setting up the direction of the crackdown of Chinese through to figure out an objective loss according to that.

The analyzed result of this study setting a reasonable scenario, fisheries resources reduction is estimated about 67.5 million ton and the estimated amount of the loss is about 1.3 trillion won. This is 21.2% of about 318.3 ten thousand tons of the total fishery production of the country and accounts for 61.9% compared to coastal and offshore fisheries production.

Therefore it is a very serious problem due to China's illegal fishing in Korea fisheries sector. It is significant to the point that estimating the qualitative and quantitative losses that can achieve a realistic and effective policy.

Keywords : China's Illegal Fishing, Fisheries Resources, Total Fishery Production, Qualitative and Quantitative Losses, Fisheries Sector

I. 서론

최근 우리나라 배타적 경제수역(EEZ) 내 중국 어선의 불법어업이 지속적으로 성행함에 따라

발생하는 수산자원량 감소와 국내 어선들이 설치한 부설어구 훼손, 단속공무원 인명 피해 등 문제점이 사회적 이슈가 되고 있다.

2001년 6월 한·중 어업협정이 발효로 인해

접수 : 2014년 9월 2일 최종심사 : 2014년 9월 17일 게재확정 : 2014년 9월 19일

[†] 본 논문은 어업관리 역량강화 및 효율화 방안 연구(해양수산부, 2013.2) 내용을 수정·보완한 것임.

* Corresponding author : 02-589-4611, jino486@hanmail.net

우리나라 EEZ 내 조업가능 중국어선의 척수 및 할당량 등의 제한조치가 실시되어 협정 전 중국어선의 연평균 어획량이 44만톤에서 협정 이후(2010~2012년) 4.1만톤 수준으로 대폭 감소하였다. 이에 따른 중국어선의 조업구역 축소와 중국측 연안의 오염과 수산자원 고갈 등으로 우리나라 EEZ 내 무허가 중국어선의 불법어업이 지속적으로 성행하고 있으며, 중국불법어선 단속은 2009년 381건에서 2013년 487건으로 약 30%가 증가하였다.

중국어선 불법어업 증가는 우리나라 EEZ 내 유용 수산자원량 감소와 더불어 우리나라 어업인의 어구손괴 및 중국 불법어선 단속 시 단속공무원 인명피해¹⁾, 어업인의 불안감 상승 등 여러 사회·경제적 문제점들을 야기시키고 있다. 특히, 최근에 중국 불법어업 어선이 규모화·집단화·과격화 양상을 보이고 있어 우리나라 EEZ 내의 중국 어선들에 대한 단속활동이 어려운 실정이다.

IUU어업방지를 위한 국제행동계획(IPOA-IUU)에서는 불법, 비보고 및 비규제 어업방지를 위하여 연안국은 “유엔해양법협약 및 국제법에 따라 자국의 관할 하에 있는 해양생물자원을 탐사, 개발, 보존 및 관리에 관한 주권적 권리를 행사함에 있어, 각 연안국은 EEZ에서 IUU어업을 예방, 방지, 제거하기 위한 조치를 이행하여야 한다.”라고 규정하고 있어 EEZ 내의 불법어업 관리 중요성을 인식하고 있다.

중국어선 불법어업의 발생은 어획노력량을 증대시키는 효과를 가지게 되며, 이는 현재 우리나라의 적정 수산자원량 대비 낮은 수산자원량 수준과 자원량 대비 높은 어획노력량 수준에서 수산자원량 감소를 가속화 시키게 된다. 수산

자원량 감소 가속화에 따라 적법한 어업인의 어획량 감소를 가지고 오게 되므로 어업경영 악화 문제를 발생시키며, 우리나라 연근해어업의 지속가능성을 저해하는 요인이 되고 있다.

또한 중국어선 불법어업은 수산자원관리를 위해 실시되고 있는 감척사업, 종묘방류, 수산자원회복, 어장관리, TAC 등 여러 수산자원 관리정책의 효율성 반감시키고 있는 실정이다.

이러한 중국어선 불법어업에 따른 수산부문의 여러가지 피해 발생에 대해서는 공감을 하고 인식이 높은 편이나 객관적인 피해규모 및 손실금액 등에 대한 연구는 미진한 실정이다. 현실성과 효율성이 높은 중국어선 불법어업 방지 및 단속을 위한 정책 추진을 위해서는 손실의 규모의 객관적 파악이 선행되어야 할 것으로 사료된다.

중국어선 불법어업과 관련한 선행연구로 임채현(2013)²⁾은 중국어선에 의한 불법어업 실태와 법적인 추적권 행사 및 단속현실화 방안, 방영근(2006)³⁾은 EEZ에서 불법어업 문제점 및 불법어업 대응방안 등을 제시하고 있다. 이와 같이 선행연구들은 불법어업 단속방법 및 행정체계 등 대응방안에 초점을 맞추고 있어, 중국어선의 불법어업에 따른 객관적인 손실에 대한 연구는 전무한 것으로 파악되었다.

본 연구에서는 중국어선의 불법어업에 따른 손실액 추정의 객관성을 확보하기 위해 시나리오를 설정하여 사회·경제적인 손실요인을 도출하고 손실금액을 정량·정성적으로 분석코자 하였으며, 손실규모의 추정을 통해 중국어선 불법어업 단속방향, 단속역량 강화와 같은 정부정책의 추진에 있어 근거자료를 제시하였다. 이러한 시도는 중국어선 불법어업과 관련된 연구에

1) 어업지도선과 해양경찰 함정의 단속에 주변 어선들이 집단을 형성하여 흥기를 휘두르며 저항하는 등 우리의 공권력에 도전하는 사례가 발생하고 있으며, 이로 인해 2008년 8월과 2011년 12월에 단속 해양경찰관 2명이 사망함.
 2) 임채현, 불법조업 중국어선에 대한 관할권행사에 관한 소고, 해양환경안전학회, 2013, 53~55.
 3) 방영근, “EEZ에서의 不法漁業 團東機能 遂行을 위한 行政力量에 關한 研究”, 성균관대학교, 2006, 63~69.

서는 처음 시도되는 것이다.

II. 분석의 이론적 틀

1. 불법어업이 수산자원에 미치는 영향

수산자원은 주어진 해양 환경에서 상호 영향을 미치면서 성장하는 자율갱신자원으로 공유자원적 사회·경제적 특성을 가지는데, 이러한 특성으로 인해 어업자원의 이용에 있어 남획 및 자원고갈, 과잉어획노력 투입, 어업간 분쟁 등이 발생하게 된다.

2012년 현재 우리나라의 수산자원량(Stock)은 약 860만 톤⁴⁾, 어획량(fishing)은 109만 톤⁵⁾으로 적정 수산자원량 및 적정 어획량 대비, 낮은 상태인 것으로 나타났다⁶⁾. 수산자원량과 어획량은 상호영향을 미치는 변수이며, 미래의 수산자원량은 현재의 수산자원량과 현재 어획량에 영향을 받는 종속변수라 할 수 있으므로 시간의 흐름에 따라 수산자원량과 어획량은 함수상에 있어 상관관계가 매우 높다고 할 수 있다. 수산자원량이 낮은 상태에서 어획량 및 어획노력량이 과다할 경우는 회복 불가능한 수준으로 수산자원량이 감소하게 된다.

불법어업은 수산업에 있어서 절대 자원량을

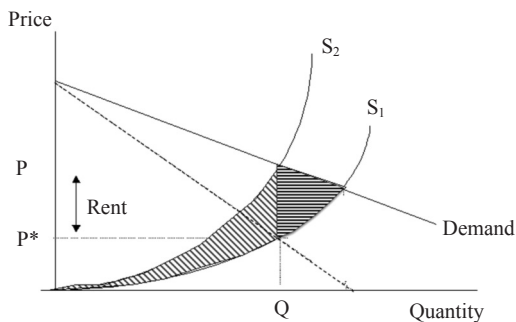


Fig. 1. Damage caused by illegal fishing.

감소시켜 어획단위당 비용을 증가시키게 된다. 중국 불법어업으로 인한 수산자원규모의 감소는 Fig. 1에서 나타나는 바와 같이 단기한계비용곡선을 S_1 에서 S_2 로 이동시키게 되며, 이는 우리나라 어업인들의 음영(가로 빗금)만큼의 생산자 잉여감소를 감소시키는 결과를 발생시킨다.

이와 더불어 불법어업으로 수산자원의 절대량이 감소할 경우, 이는 어업비용감소라는 연계효과를 수반하게 되며, 수산자원량의 부족으로 어군탐색을 위한 이동 증대, 어선규모 증대 등 어획노력이 더욱 증대되면서 어업비용이 과다하게 발생하는 것이다.

2. 중국어선 불법어업으로 인한 사회·경제적 손실요인

중국어선 불법어업으로 인한 손실을 추정하기 위해서는 불법어업으로 인한 사회·경제적 손실에 대한 검토가 필요하다. 주요 손실을 세부적으로 살펴보면, 경제적 수산자원 감소, 미래 수산자원 감소, 해양환경오염 발생, 부설어구 훼손, 안전조업 저해, 단속투입노력 증대, 수산부문 고용 감소 등이 중국어선 불법어업에 따른 손실이라 할 수 있으며, 이러한 사회·경제적 손실 중 금전적인 형태로 계산이 가능한 정량적 손실이 불법어업으로 인한 손실액이 될 것이다. 이 중에서 경제적 수산자원감소, 미래 수산자원감소, 부설어구 훼손, 단속비용 손실 등이 정량적 손실에 포함된다.

중국어선 불법어업에 따른 주요 손실을 살펴보면, 첫째, 영향이 가장 높은 것은 수산자원감소로서, 이는 국내외 불법어업으로 어획되는 수산자원에 대한 손실이라 할 수 있다. EEZ에서의 중국어선 불법어업을 통해 어획되는 수산자원은 우리나라 어업인이 이용가능한 자원이며, 중국 불법어선에서 어획되는 수산자원은 우리나라

4) 국립수산과학원 내부자료, 2012.

5) 어업생산통계(해양수산부)의 2012년 일반해면어업 어획량 기준.

6) 해양수산부의 '수산자원관리기본계획' 및 '연근해어업 미래산업화 방안'에서는 우리나라 적정 수산자원량을 1,000만 톤, 적정어획량은 120만 톤으로 설정하고 있음.

라 어업인이 이용해야 하는 수산자원의 절대량을 감소시키므로 그 손실이 매우 클 것으로 판단된다(Table 1).

수산자원량이 충분하지 못한 상태에서는 불법어업과 합법어업의 어획경쟁이 발생할 수밖에 없으며, 불법어업은 합법적인 어업인들로 하여금 어업노력량의 과잉투입을 초래하게 된다. 즉 불법어업 어획량 증대는 정상조업 어획량 감소 및 어업비용 증가로 이어지게 되어 우리나라 어업인들의 경영악화를 초래하게 된다.

둘째, 간접손실에 포함되는 미래 수산자원감소 손실은 수산자원의 변동 메카니즘상 불법어업으로 어획되는 미성어·소형어에 의해 미래 가입량과 미래 경제적 사용가능한 유용자원을 비경제적으로 이용함에 따라 발생하는 손실이라 할 수 있다.

중국불법 어선은 단속의 회피 및 단시간 어획

량 증대를 추구하게 되므로, 수산자원에 대한 관리 인식이 미흡하며 망목규제 위반, 어구강도 과다 등으로 미성어·소형어 어획비율이 높을 것으로 판단된다. 이는 수산자원의 가입량⁷⁾ 감소로 미래 경제적 수산자원의 감소를 초래하게 된다.

셋째, 해양환경오염발생 손실은 불법어선에서 발생하는 생활폐기물 및 폐어구의 해상투기로 발생하는 손실로 해양의 빈산소화 또는 유해산물 방출로 인하여 해양생태계를 파괴하게 되며, 해양포유류나 어류의 수중 부유 어망이나 로프 등에 의한 사망(ghost fishing), 폐어망·페로프가 생물의 몸에 얽힘으로 인해 성장에 치명적인 지장(entanglement) 등의 손실을 초래한다.

중국불법어업 어선은 해양환경보호를 위한 인식보다는 편의성 인식이 상대적으로 높아 폐어구, 훼손어구, 생활쓰레기 등의 해상투기가 합

Table 1. Major social and economic losses due to Chinese's illegal fishing

Description		Major Content
Direct loss	Decline of economic fishery resources	- Reducing of fishery resources in EEZ by Chinese's illegal fishing - Increasing of fishing costs and decreasing of Korean fishing vessel catches caused by Chinese's illegal fishing
	Destruction of installed gears	- Damage and theft of the Korean fishing vessel's fishing gears - Simultaneity of fishing gears' damage and fishing loss
Indirect loss	Reduction of future fishery resources	- Increasing of immature fish catches by regulatory violations of mesh, heavy strengthen gears - Causing a decrease in future economic fishery resources (reducing of joining amount)
	Occurrence of marine pollution	- losses on the living waste and gears dumped by the illegal fishing vessel
	Employment decline of fishery sector	- Employment reducing in Korea fisheries due to catch reduction
	Too much occurrence of guidance and enforcement costs	- Incurrence of additional administrative costs for illegal surveillance and enforcement operations - Accident damage due to resistance of illegal fishing vessels of the enforcement activities
	Other losses	- Prevent the development of the anterior industry (Processing industry, refrigeration industry, Retailers, etc.) - Failing government confidence by fishermen

7) 여기서 가입량은 미성어·소형어가 시간의 흐름에 따라 성장을 통해 경제적인 수산자원으로 이용 가능한 가입량을 의미함.

법적임 어선보다 높을 것으로 사료되며, 중국어선의 우리나라 EEZ 내 불법어업시 발생하는 해양환경오염은 우리 어장의 환경수용력을 저하시켜 수산자원량 증가를 더디게 만드는 요인으로 작용할 것이다.

이외 기타 손실로는 중국불법어선이 조업 중 우리나라 어선이 설치해 놓은 어구를 고의적으로 가져가거나 훼손을 함에 따라 발생하는 손실과 불법선단조업으로 인한 위화감 조성, 어획량 감소 등으로 인한 수산업과 연계된 가공 및 서비스 산업의 활성화 저해(가공산업, 냉장산업, 도·소매인 등), 어업인의 정부 신뢰도 하락, 불법어업 감시 및 단속을 위한 추가적 행정비용 발생과 단속활동 중 불법어업인의 저항으로 인한 사고피해 등이 있다.

Ⅲ. 중국어선 불법어업으로 인한 사회·경제적 손실 추정

1. 추정방법

본 연구에서는 중국어선 불법어업에 따른 사회·경제적 손실을 계량적으로 추정하기 위하여 주요 손실요인 중 직접손실인 경제적 수산자원 감소로 인한 손실과 간접손실인 미래수산자원 감소 손실을 추정하였다. 이외 해양환경 오염 발생 손실, 부설어구 훼손손실, 기타 손실 등은 손실규모가 크지 않으며, 추정을 위한 객관적 자료의 부족으로 추정에서 제외하였다.

첫째, 경제적 수산자원 감소 손실의 분석방법은 불법어업 규모(척), 불법어업 척당 어획량(톤), 불법어업 어획물 가격 등을 통해 추정이 가능하다. 여기서 불법어업 척당 어획량은 척수, 연간 생산량, 조업일수 등을 고려하여 척당 어획량 산정해야 하며, 통계자료에 근거하여 업종별 척당 어획량 및 CPUE 추정할 수 있다. 이 때 척당 어획량 기준은 유사어구사용 어업의 척당 어획량 기준을 이용할 경우 객관성을 높일 수 있을 것으

로 사료된다.

둘째, 간접손실로 미래 수산자원 감소손실은 중국 불법어업으로 인해 어획되는 미성어가 불법어업이 없을 시 미래에 경제적으로 사용가능한 유용자원을 비경제적으로 이용하는 것으로 미성어 어획비율 및 자원이용 조정변수 등을 통해 추정이 가능하게 된다.

$$LP = \sum_{i=a}^n (R_i \times D_i \times S_i \times CPUE_i \times P_i) \quad (1)$$

여기서, LP=미래수산자원감소손실

R_i =중국어선 불법어업 척수

D_i =중국어선 불법어업 미성어 어획비율

$CPUE_i$ =중국불법어선 척당 어획량

S_i =미성어 성장비율 및 자원이용 조정변수

P_i =업종별 어획물 평균가격 (원/kg)

2. 분석가정

중국어선 불법어업에 따른 손실을 계량적으로 추정하기 위해서는 중국불법어선의 척당 어획량, 우리나라 EEZ의 중국불법어선 조업 규모 등의 기초자료가 필요하나 통계자료의 부재로 인해 본 연구에서는 현재의 불확실성을 반영하기 위하여 ① 척당 어획량, ② 불법어선 규모의 두 가지 시나리오를 가정하였다.

1) 중국불법어선의 1척당 어획량에 대한 가정

우리나라 EEZ에서 중국불법어선이 1척당 얼마나 어획하느냐에 대한 기준이 필요하다. 불법어업의 특성상 객관적 자료가 존재하지 않으므로 중국어선의 우리나라 EEZ 할당량과 유사어법의 척당 어획량을 기준으로 하는 시나리오를 설정하였다(Table 2).

EEZ 및 잠정조치수역에 대한 중국어선 불법어업은 대부분 저인망류 어업(2척식저인망어업 등)이 주를 이루고 있으며, 일부 유망어업도 불법어업을 하고 있는 것으로 파악된다.

Table 2. The status of Korean EEZ permit for Chinese fishing vessel (2012)

(unit : vessel, ton, %)

Classification	Agreement		Application		License		Rate by agreement	
	vessel	quota	vessel	quota	vessel	quota	vessel	quota
Total	1,658	60,000	1,648	60,183	1,629	59,646	98.25	99.41
Trawl fishery per vessel	0	0	14	574	14	540	0	0
General fishing carriers	58	0	56	0	52	0	89.66	0
Drift net fishing	673	7,672	681	7,759	664	7,555	98.66	98.47
Trawl fishery per vessel	14	583	0	0	0	0	0	0
Wimang fishing	88	9,108	69	9,108	69	9,108	78.41	100
Carriers of Wimang fishing	0	0	0	0	0	0	0	0
Dorsal line of Wimang	0	0	0	0	0	0	0	0
Trawl fishery per 2 vessels	770	38,496	773	38,601	775	38,301	100.65	99.49
Trawl fishery per 2 vessels(attachment)	0	0	0	0	0	0	0	0
Squid jigging fishery	55	4,141	55	4,141	55	4,141	100	100

Source: Ministry of Oceans and Fisheries, 2012.

첫째, 중국어선 EEZ 할당량 기준(시나리오 1)은 합법적인 중국어선의 우리나라 EEZ 할당량 허가를 적당기준으로 적용하는 방법으로, 적법한 중국어선이 이용하는 수산자원은 쿼터개념의 할당량만 어획하고 미성어는 폐기 및 적정어구를 사용하므로 불법어선 어획량과 차이가 발생한다. 여기에서 직접손실의 과소추정 발생의 문제점이 있어 이를 보정하기 위해 중국 EEZ 우리나라 어선의 할당량을 비교하여 보정을 하였다.

둘째, 중국어선 불법어업에 대한 유사어법의 적당 어획량 기준(시나리오2)은 중국불법어업과 유사한 우리나라 저인망류어선의 적당 어획량을 유사어업으로 가정하여 적용하였다.

2) 중국불법어선의 규모 가정

중국불법어선의 규모 가정은 얼마나 많은 중국어선이 우리나라 EEZ에서 불법 조업을 하고 있는지에 대한 문제이다. 해양경찰 수륙양용항공기(첼린저) 및 터보드롭항공기(CN235)가 EEZ 및 잠정조치수역 촬영분석 결과에 따르면, 약 1일 2~3천 여척의 중국어선이 주로 성어기(4~5월, 10~12월)에 잠정조치수역에서 조업하

다가 경계를 넘어 조업하는 것으로 나타났다.

우리나라 EEZ 인근의 한·중잠정조치수역에서 조업하는 중국어선은 우리나라의 단속 및 관리가 없을 경우 자국의 연안자원 고갈로 인해 상대적으로 수산자원이 풍부한 우리나라 EEZ에서의 불법어업을 위해 언제든지 우리나라 EEZ로 넘어올 수 있는 잠정적 불법어선이라고 할 수 있다.

즉 우리나라의 단속 및 관리가 없을 경우, 2,000~3,000척 이상의 중국어선이 우리나라 EEZ에서 불법어업을 할 것으로 예상되나 모든 중국어선을 불법어선으로 간주하여 손실추정을 할 경우는 손실의 과대 추정이 나타날 수 있다. 본 연구에서는 불법 중국어선 규모 시나리오로 불법 중국어선 2~3천척의 약 50%를 적용하였으며, 시나리오 I 은 1,000척(불법 중국어선의 최소치 2천척에 대한 50% 적용), 시나리오 II는 1,500척(불법 중국어선의 최대치 3천척에 대한 50% 적용)을 가정하였다.

3. 분석내용

1) 직접손실

중국어선의 우리나라 EEZ에서의 불법어업 직

Table 3. factors of direct loss(catch) by the illegal vessel of Chinese

(unit : number of vessel, ton, days)

Classification	Factors of direct loss	Value of adopt
Scenario I	Number of Chinese's illegal fishing vessel	1,000 vessel
Scenario II		1,500 vessel
Scenario 1	Catch per Chinese' illegal fishing vessel	3.06 ton(standard allocation)
Scenario 2		4.15 ton(standard assimilable fishing method)
-	Fishing days of Chinese' illegal fishing vessel	150 days

Table 4. Estimation of the adjusted catch(WP) by per vessel

EEZ quota of Korea trawl fishing (KQF) (ton)	Licensed fishing vessel(KQB)	Licensed EEZ quotas per vessel of trawl fishing vessels(ton)	Capacity per vessel per year of domestic trawl fishing(KF)(ton)	Estimation of catch per vessel(WF)
5,665	137	41.35	923.6	4.5%

Source: National Statistical Office, Fisheries Production Statistics, each years

접손실을 결정하는 영향요인에는 크게 불법어선 규모, 불법어획 정도, 불법활동 등의 3가지 요인이 포함된다. 얼마만큼의 불법어선이 어느 정도의 수산자원을 얼마기간 동안 어획하는가를 추정하는 것이 주요 관건이라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 가장 합리적이라고 판단되는 시나리오를 설정하여 분석에 활용하였다(Table 3).

(1) 시나리오1 : 중국어선 EEZ 할당량 기준

시나리오1(중국어선 EEZ 할당량 기준)의 척당어획량의 추정은 중국 2척식저인망의 EEZ 허가할당량을 기준으로 추정을 하는 방식으로, 우리나라의 저인망류어선의 할당량과 연간어획량을 이용하여 순수하게 불법어업 어선이 어획하는 양을 산정하였으며, 이를 식으로 나타내면 식(2)와 같다.

$$U1 = \sum \left(\frac{CQF}{CQB} \right) \div 365 \times \frac{1}{WF} \times CFD \quad (2)$$

여기서, U1 : 시나리오1 척당 어획량

CQF : 중국2척식저인망 EEZ 허가할당량(톤)

CQB : 중국2척식저인망 EEZ 허가입

어척수(척)

WF : 척당 어획량 조정치

CFD : 불법 중국어선 조업일수

위 식 (2)에서 척당 어획량 조정치는 한국 저인망류 어선의 EEZ 허가할당량을 고려하기 위한 어획량 가중치로, 이는 다음 식 (3)과 같이 산출할 수 있다. EEZ 입어 허가 어선의 척당연간 생산량은 우리나라 EEZ에서 어획하는 수산물의 생산이 전부라 할 수 없으며, 자국의 해역내에서 생산을 고려해야 한다. 이를 위해 척당 어획량 조정치를 반영할 필요가 있다. 그러나 중국 2척식저인망어선의 연간 어획량에 대한 최근 통계를 찾기가 어려우므로 동 분석에서는 그 대응치로 우리나라 어선의 허가할당량과 연간생산량을 근거로 도출하였다.

$$WF = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{\left(\frac{KQF}{KQB} \right) \times \left(\frac{1}{KF} \right)} \right)}{n} \right] \quad (3)$$

여기서, KQF : 한국 저인망류어선 EEZ 허가할당량(톤)

Table 5. Estimation one day production per vessel by Chinese's illegal fishing

(unit : ton)

EEZ permit quota per two vessels of trawl fishing of Chinese(CQF) (A)	Licensed vessels(CQB) (B)	Mediated measures per vessel (WF)(C)	Dates by illegal fishing of Chinese (CFD) (D)	the Yield per day per vessel by illegal fishing of Chinese(ton) (E)
38,496	770	4.5%	150	3.06

Note : It can be obtained by $(E) = (A/B) / 365 \times (1/C) \times D$, where 365 estimates for the estimation of the yield per day of grant allocation.

Table 6. Scenario 1 (quota) Estimation based on a reduction of fisheries resources

Yield per day per vessel by illegal vessel of Chinese (ton) (A)	Catches per vessel by illegal vessel of Chinese (150 days) (B)	The Decrement(ton)	
		Scenario I (1000 vessels) (C)	Scenario II (1500 vessels) (D)
3.06	458.85	458,848	688,272

Note : (C) = $(A) \times 150$ (illegal fishing days) $\times 1,000$ (illegal fishing vessels), (D) = $(A) \times 150$ (illegal fishing dates) $\times 1,500$ (illegal fishing vessels)

KQB : 한국 저인망류어선 EEZ 허가
입어척수(척)

KF : 국내 저인망류어선 연간 척당 생
산량

2012년도 한국 저인망류어선의 척당 연간 생산량은 약 923.6톤이고, 저인망류어선의 EEZ 척당 연간 허가할당량은 41.35톤으로 연간 생산량의 약 4.5%만을 중국 EEZ에서 어획하고 있는 것으로 파악되었다(Table 4).

식 (2)를 통해 불법 중국어선 척당 1일당 생산량(톤)을 도출해 보면 1일 조업시 약 3.06톤을 우리나라 EEZ에서 어획하는 것으로 분석된다(Table 5).

시나리오 1의 할당량 기준 척당 수산자원 감소를 산출해보면 중국 불법어선 척당 어획량은 연간 150일을 기준했을 때 약 459톤으로 추정된다(Table 6).

EEZ 할당량을 기준으로 하는 시나리오 1의 경우 중국어선 불법어업으로 인한 수산자원 감소량은 연간 약 46~69만 톤 수준으로 추정된다.

(2) 시나리오2 : 유사어법 어획량 기준

시나리오2의 유사어법 기준 손실 산출은 국내 저인망류어선을 유사어법으로 설정하여 중국불법어선의 척당 어획량은 국내 저인망류어선의 척당 어획량과 동일하다는 가정으로 그 어획량을 산출하였다. 이를 수식으로 나타내면 식 (4)와 같다.

$$U_2 = \sum \left(\frac{KF}{KB} \right) \times \left(\frac{1}{KFD} \right) \times CFD \quad (4)$$

여기서, U_2 : 시나리오2 척당 어획량

KF : 국내 저인망류어선 연간 척당 생산량(톤)

KB : 국내 저인망류어선 어선척수(톤)

KFD : 국내 저인망류어선 조업일수(일)

CFD : 불법 중국어선 조업일수(일)

유사어법의 어획량을 기준으로 하는 시나리오2의 중국어선 불법어업으로 인한 수산자원 감소량은 연간 약 62~93만 톤 수준으로 추정된다(Table 7).

Table 7. Scenario 2(similar fishing) estimation of fisheries resources reduction

Description	Vessel	Yield per year(ton)	Fishing dates	Average yield per date(ton)	Yield per vessel (ton)	the Decrement of fisheries resources(ton)	
					(150 days)	Scenario I (1000 vessels)	Scenario II (1500 vessels)
Tow boat trawls	69	54,057	263	2.98	446.82	621,792	932,688
Pair trawl of west and south	18	26,293	275	5.31	796.75		
Average	43.5	40,175	—		621.79		

Source : Annual production and fishing dates used "Fisheries Management Survey Report (2013) by the Fisheries Research Institute, the vessels used internal data of Ministry of Oceans and Fisheries".

Table 8. Estimated decrement of future fisheries resources

Description		Catches (ton)	Catch rate of non-commercial fingerling fishes	the Decrement of fingerling fishes (ton)
Scenario 1 (quota)	Scenario I (1,000 vessels)	458,848	32.13%	147,428
	Scenario II (1,500 vessels)	688,272		221,142
Scenario 2 (similar fishing)	Scenario I (1,000 vessels)	621,792		199,782
	Scenario II (1,500 vessels)	932,688		299,673

2) 간접손실

중국어선의 불법어업으로 인해 어획되는 미성어는 불법어업이 없을 시 미래에 경제적으로 사용가능한 유용자원을 비경제적으로 이용하는 것이다. 미성어 어획비율은 국립수산과학원 업종별 미성어 어획비율 적용하였으며, 유사어법인 대형기저 및 중형기저의 미성어 평균어획비율을 이용하였다.

미래 수산자원감소량의 추정은 앞서 직접손실에서 추정된 수산자원 감소량에 대한 미성어 어획비율로 간단히 나타낼 수 있으며, 이를 추정해 보면 미성어 수산자원 감소량은 약 14.7~30만 톤으로 추정된다(Table 8).

3) 손실금액

중국어선의 불법어업으로 인한 손실금액의 산출은 앞서 추정된 수산자원 감소량에 국내 유

사어법(저인망 류) 2012년 평균 단가 2,000원/kg을 적용하여 분석하였다.

중국어선의 불법어업으로 인한 직접 손실의 추정에 있어 현재 해양경찰청 및 해양수산부 어업관리단의 단속은 반영되지 않은 금액이다.

중국어선의 불법으로 인한 직·간접 손실금액은 직접손실은 약 920억 원~1조9천억 원, 간접손실은 약 3~6천억 원으로 분석되었으며, 종합적으로 연간 약 1조 2천억 원~2조 5천억 원 규모로 추정되었다. 이는 순수하게 중국어선 불법어업으로 인한 수산자원감소량(미성어 포함)만을 계산한 것으로, 중국불법어선이 초래하는 환경훼손(폐어구, 생활쓰레기 해상투기) 손실(ghost fishing 방지, 성장저해, 어류 소화장애, 수산자원감소에 따른 어획비용 상승 등) 및 부설어구 훼손 등을 고려하면 손실이 더욱 클 것으로 사료된다(Table 9).

Table 9. Damage amount by Chinese's illegal fishing

(unit : ton, million won)

Description		Direct loss(ton)	Direct loss amount (million won)	Indirect loss (ton)	Indirect loss amount (million won)
Scenario 1 (quota)	Scenario I (1,000 vessels)	458,848	917,718	147,428	294,863
	Scenario II (1,500 vessels)	688,272	1,376,577	221,142	442,294
Scenario 2 (similar fishing)	Scenario I (1,000 vessels)	621,792	1,243,613	199,782	399,573
	Scenario II (1,500 vessels)	932,688	1,865,420	299,673	599,359

Note: 1) The scenario for the estimation was set the scenario taking into account the difficulty estimating the catches per day and the size of Chinese's illegal fishing.

2) Illegal fishing days per year by Chinese vessels is applied 150 days(April-May, Oct.-Dec.).

3) Illegal fishing vessels is estimated only 50% of 2,000~3,000 vessels based on air data.

IV. 결 론

기존의 중국어선 불법어업과 관련된 연구 및 언론 등에서 언급하고 있는 중국불법 어선들에 의한 수산부문의 피해에 관하여 본 연구는 이론적 근거 하에 시나리오별 모형을 설정하여 정량적인 중국어선 불법어업으로 인한 손실을 추정하였다.

최근 사회적 이슈가 되고 있는 우리나라 EEZ 내 중국어선 불법어업으로 인한 직접적 수산자원감소는 약 67.5만 톤⁸⁾, 연간 평균 손실금액은 약 1조 3천억 원으로 추정되었으며, 이는 2012년 기준 우리나라 수산물 총 생산량 약 318.3만 톤의 21.2%, 연근해어업 생산량 대비 61.9%를 차지한다. 금액적으로는 수산물 총 생산금액의 17.6%, 연근해어업 생산금액의 34.2%가 중국어선 불법어업으로 인한 손실로 나타나 손실규모가 심각한 것으로 판단된다.

이러한 정량적인 손실규모를 근거하여 현재 단속의 효과 판단, 향후 단속활동에 투자될 예산 규모 및 단속목표의 설정이 필요할 것이다.

그러나 본 연구의 한계로는 첫째, 우리나라

EEZ 내 중국어선 불법어업으로 인한 손실을 추정하는데 있어서 중국불법어선의 규모 및 중국불법어선의 1일 적당어획량과 같은 중요한 변수들의 객관적 통계자료 부족으로 몇 가지 시나리오를 설정하여 그 손실규모를 추정하였다는 점, 둘째, 중국불법어선의 해양환경훼손 손실 및 우리어선 부설어구 훼손 등으로 인한 손실부분을 포함하지 않은 것, 셋째, 추정된 손실금액이 현재 해양경찰 및 해양수산부 어업관리단의 단속활동을 감안하지 않은 것 등이다.

이러한 연구의 한계와 선행연구의 미흡 등으로 인해 본 연구에서 추정된 중국어선 불법어업 손실액은 과소 또는 과대 추정되었을 수 있어 이에 대한 향후 관련 연구에서 검증이 되어야 할 것이며, 추정을 위한 방법론 역시 현실을 객관적으로 반영할 수 있는 연구가 지속적으로 필요할 것이다.

그럼에도 불구하고 시나리오 설정을 통한 우리나라 EEZ 내 중국어선 불법어업 손실규모를 정량적으로 추정한 결과와 방법론은 향후 불법어업 단속정책 및 대응방안 수립, 기타 관련 분야, 향후 관련 연구에 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

8) 중국어선 불법어업으로 인한 직접손실량의 4개 시나리오 추정결과 평균값(손실량, 손실금액).

REFERENCES

- Chang, D. J., Choi, M. S., Kim, D. A., Kim, T. H. and Yang, K. W. (2006), "The Effect of Regulation on Illegal Fishing with Analysis of Catch in EEZ," Bulletin of the fisheries science institute Yosu national university, 14 (2), 17–26.
- Kim, D. Y. (1999), "Reorganization of International Fisheries Regime in the East China Sea and the Yellow Sea," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 30 (1), 97–118.
- Kim, I. P. (2004), "Study on the Illegal fishery at the central and southern coast of the Korean western sea," Master's Thesis, Kunsan University, Kunsan, South Korea.
- Kim, H. E., and Hong, C. H. (2001), "Regional Characteristics of a Crackdown on Illegal Fisheries in Korean Waters," *Korean Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 41, 389–398.
- Korea Fisheries Association Fishery Policy Institute (2005), "A study on the annual long-term fishery resources restoration".
- Korea Fisheries Association Fishery Policy Institute (2009), "The strengthening of fishery guidance and enforcement of Korea".
- Korea Fisheries Association Fishery Policy Institute (2013), "The capacity strengthening and effective methods of Fisheries Management".
- Lee, K. N. (2007), "Prospects and Management Issues on the Fisheries Resources among Korea-China-Japan," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 33 (1), 87–107.
- Lee, K. N. (2009), "Test of Fishing Activity Levels using Schaefer Model," *Ocean and polar research*, 31 (2), 157–165.
- Lee, K. N. and Seo, B. K. (2003), "International Trend of Regulation on IUU Fishing and Countermeasures," *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 15, 81–100.
- Lee, K. N. and Seo, B. K. (2007), "Korea-China-Japan Joint Fisheries Resources Management through Case Study," *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 37, 53–73.
- Lim, C. H. (2013), "A Study on the exercising of jurisdiction coping with the Chinese unlawful fishing vessels," *The Korean Society Of Marine Environment & Safety*, 11, 53–55.
- Mu, Y. T. and Choe, J. Y. (2001), "On Institutional Arrangements of Quota-Based Management for China's Marine Capture Fisheries," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 32 (2), 91–125.
- Pang, Y. K. (2005), "A study on the administrative capability to execute countermeasures for the illegal fishing activities of foreign vessels in the EEZ," Master's Thesis, SungKyunKwan University, Seoul, South Korea.
- Park, S. W. (2010) "Future direction and the reality of Fisheries Guidance and Enforcement Administration of Korea," *Fishery Policy Institute*, 7, 59–70,
- Park, Y. A. (2000), "Study on the Possibility of Implementation of TAC Management System in China," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 31 (2), 47–65.
- Park, Y. B. (1996), "The Effects of Catches of Marine Fish in China on Marine Fisheries in Korea," *The Journal of Fisheries Business Administration*, 27 (2), 27–49.
- Ministry of Oceans and Fisheries, <http://www.fips.go.kr>
- Department of Fisheries and Oceans Canada(<http://www.dfo-mpo.gc.ca>)
- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (www.maff.go.jp) e - Narajipyo(<http://www.index.go.kr>)